Heft 2

ELEKTRONISCHER KLEINRECHNER

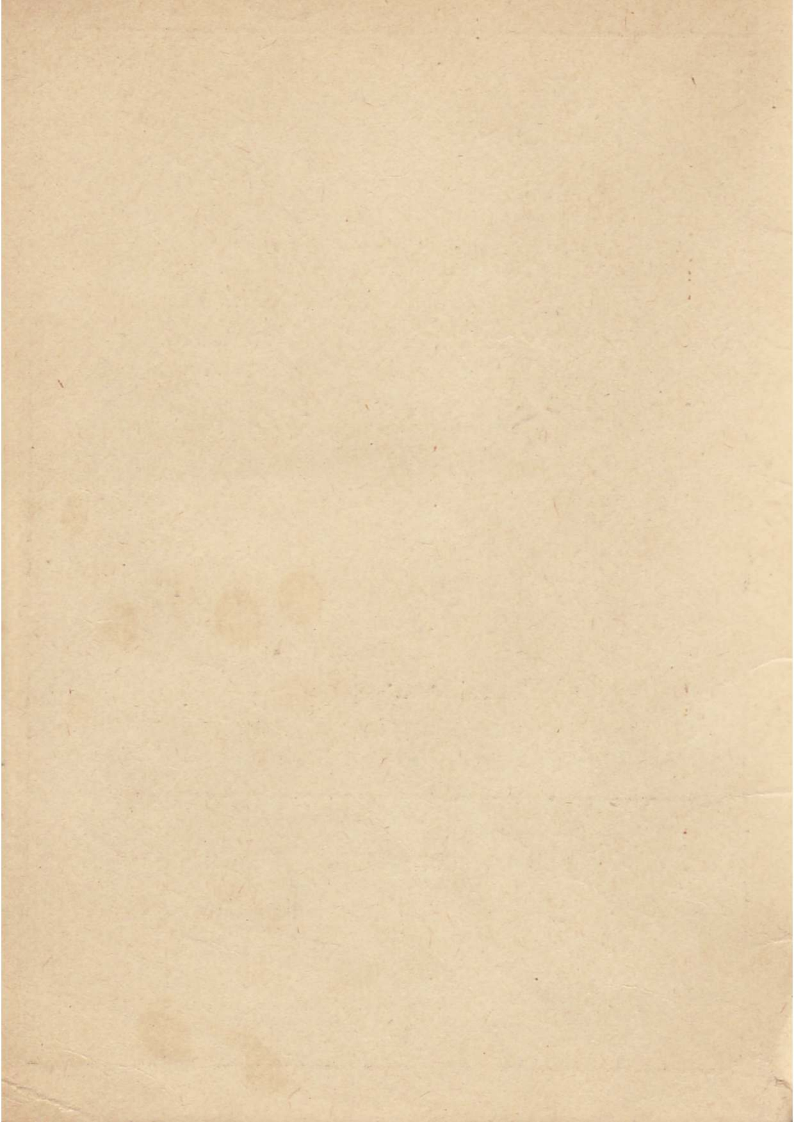
D 4 a (C 8205)

Befehlsbeschreibung und Hilfsmittel für die Programmierung in der Maschinensprache

---

VEB KOMBINAT ROBOTRON

Zentralvertrieb · Schulungszentrum



E L E K T R O N I S C H E R

K L E I N R E C H N E R

D 4a (C 8 2 0 5)

Befehlsbeschreibung und Hilfsmittel für die Programmierung in der Maschinensprache

---

VEB KOMBINAT ROBOTRON
Zentralvertrieb
Schulungszentrum

Die Ausarbeitungen entsprechen dem Entwicklungsstand vom April 1969

Herausgeber:

VEB KOMBINAT ROBOTRON
Zentralvertrieb
Schulungszentrum

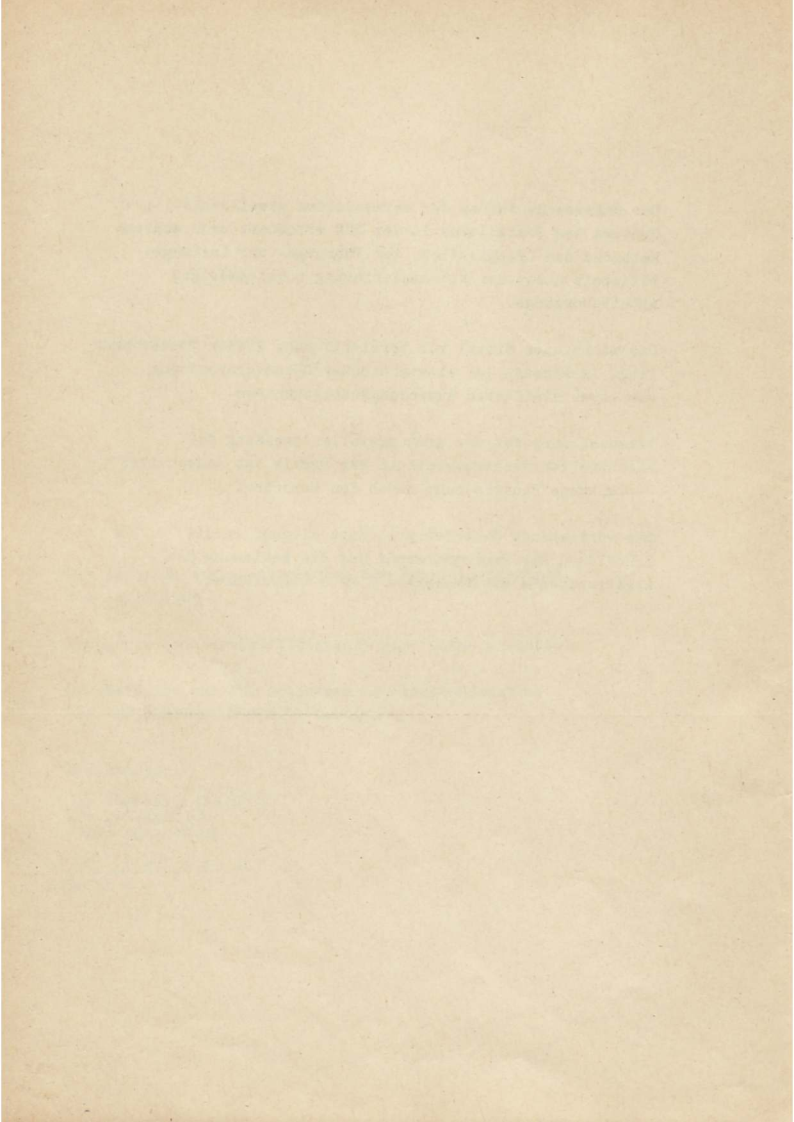
701 Leipzig
Brühl 4

Der umfassende Aufbau des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR erfordert neue moderne Methoden der Organisation, der Führungs- und Leitungstätigkeit sowie der Rationalisierung routinemäßiger Arbeitsvorgänge.

Das wichtigste Mittel zur Verwirklichung dieser Forderungen liegt im Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung mit ihren vielfachen Anwendungsmöglichkeiten.

Voraussetzung für die wirkungsvolle Anwendung der maschinellen Rechentechnik in der Praxis ist jedoch ihre vollkommene Beherrschung durch den Menschen.

Das vorliegende Material soll dazu dienen, in die Grundlagen der Programmierung und die Bedienung des elektronischen Kleinrechners C 8205 einzuführen.



Inhaltsverzeichnis

efehlsliste des C 8205

Aufbau eines Befehlswortes

a B A Z

- Adresse — a
- Befehlstyp — B
- Operationsart — A
- Operationszusatz — Z

B	A	Z	
0			Organisationsbefehle 1. Art
0	0	X	Sprung unbedingt nach a
0	1	X	Eingabe - Halt 1. Art
0	2	0	)
0	2	1	)
0	2	2	) unbedingter Stop 1. Art
0	2	3	)
0	2	4	) unbedingter Sprung mit Rückkehrabsicht
0	2	5	)
0	2	6	) $\langle Ac \rangle := 2\ (1/2\ [\langle BZ \rangle + 1^{o}]\ v\ \langle Ac \rangle)$
0	2	7	)
0	3	X	Ausgabe - Halt
0	4	X	Sprung bei $\langle Ac \rangle < 0$
0	5	X	Sprung bei $\langle Ac \rangle \geq 0$
0	6	0	)
0	6	1	) bedingter Stop 1. Art (Stop am Ende der Phase III,
0	6	2	) wenn Schalter "bS" gesetzt)
0	6	3	)
0	6	4	) bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht (Ausführung des
0	6	5	) Sprunges ist von der Stellung des Schalters "Sp"
0	6	6	) abhängig)
0	6	7	) $\langle Ac \rangle := 2\ (1/2\ [\langle BZ \rangle + 1^{o}]\ v\ \langle Ac \rangle)$
0	7	X	Sprung bei Überlauf von $\langle Ac \rangle$
1			Organisationsbefehle 2. Art
1	0	X	wie 0 0 X
1	1	X	Eingabe - Halt 2. Art: Wie 0 1 X, Korrektur des Vergleicherstandes unter der Voraussetzung, daß der Eingabe-Halt-Befehl nicht in einen Sprungbefehl umgestellt wird. (Vergleicher 3 kann nicht gesetzt werden.)
1	2	0	) unbedingter Stop 2. Art (wirkt bis zum Halt wie
1	2	1	) unbedingter Stop 1. Art)
1	2	2	)
1	2	3	)
1	2	4	) unbedingter Sprung mit Rückkehrabsicht 2. Art
1	2	5	) (wirkt wie Sprung mit Rückkehrabsicht 1. Art)
1	2	6	)
1	2	7	)
1	3	X	wie 0 3 X
1	4	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 1 oder 3 gesetzt ist

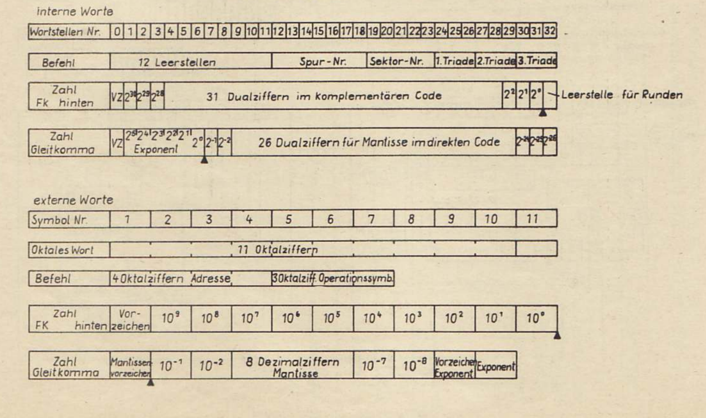
Fortsetzung Seite 2

1	5	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 2 oder 3 gesetzt ist
1	6	Z	Z < 4: bedingter Stop 2. Art
1	6	Z	Z ≥ 4: Leerbefehl + evtl. Ac-Löschung
1	7	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 3 gesetzt ist
2			Einzelbefehle
2	0	X	Konjunktion $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle \wedge \langle a \rangle$
2	1	X	Addition $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle + \langle a \rangle$
2	2	X	Subtraktion $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle - \langle a \rangle$
2	3	0	bedingte Addition - Subtraktion
2	3	1	$\langle Ac \rangle < 0$ dann $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle + \langle a \rangle$
2	3	4	$\langle Ac \rangle \geq 0$ dann $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle - \langle a \rangle$
2	3	5	(zusätzliche Resultatbehandlung)
2	3	6	
2	3	7	
2	3	2	$(z_{32})_{Ac} = 1$ dann $\langle Ac \rangle := 1/2\ [\langle Ac \rangle + \langle a \rangle]$
2	3	3	$(z_{32})_{Ac} = 0$ dann $\langle Ac \rangle := 1/2\ \langle Ac \rangle$
2	4	X	Transport $\langle a \rangle := \langle Ac \rangle$
2	5	0	Konjunktion im Speicher mit $\langle Ac \rangle$; $\langle a \rangle := \langle Ac \rangle \wedge \langle a \rangle$
2	5	2	
2	5	4	
2	5	6	
2	5	1	R-Befehl (Umstellung in Addition)
2	5	3	$\langle Ac \rangle := \langle (a_1 a_2 a_3 a_4)_{Ac} \vee (b_1 b_2 b_3 b_4)_{AR} \rangle$
2	5	5	
2	5	7	
2	6	X	Konjunktion im Speicher mit $\overline{\langle Ac \rangle}$; $\langle a \rangle := \overline{\langle Ac \rangle} \wedge \langle a \rangle$
2	7	0	Vorzeichenbefehl (bedingte Speicherlöschung)
2	7	4	$\langle Ac \rangle \geq 0$ dann $\langle a \rangle := 0$
2	7	6	
2	7	2	$(z_{32})_{AC} = 0$ dann $\langle a \rangle := 0$
2	7	1	R-Befehl (Umstellung in bedingte Addition)
2	7	5	
2	7	7	$\langle Ac \rangle := -\langle (a_1 a_2 a_3 a_4)_{Ac} \vee (b_1 b_2 b_3 b_4)_{AR} \rangle$
2	7	3	$\langle Ac \rangle := 0$
3			markierte Einzelbefehle Die Einzelbefehle selbst haben dieselbe Wirkung wie bei 1. Triade = 2 (Ausnahme siehe unten). Zusätzlich werden folgende Vergleiche durchgeführt:
3	0	X	$\langle Ac \rangle \lesseqgtr \langle a \rangle$?
3	1	X	< Setzen von Vergleicher 1
3	2	X	> Setzen von Vergleicher 2
3	3	X	= Setzen von Vergleicher 3
3	4	X	$\langle Ac \rangle \lesseqgtr 0$?
3	5	X	Die Vergleicher werden vor Ausführung der Rechenoperation gesetzt
3	6	X	
3	7	X	
3	3	0	Ausnahme ~~$\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle$~~ ~~$\langle a \rangle := \langle a \rangle$~~ Befehl bewirkt keine Rechenoperation. Er wird lediglich für das Setzen von Vergleichern benutzt
3	3	1	

$\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle$ bzw. 0

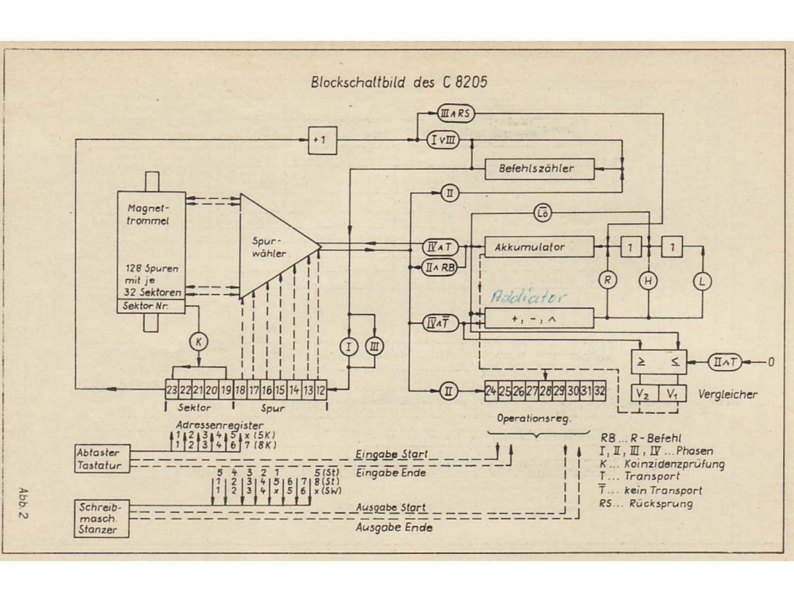
Fortsetzung Seite 3

B	A	Z	
4			**Gruppenbefehle** Operationsausführung wie bei 1. Triade = 2, jedoch bezieht sich die Phase IV auf alle Zellen der Spur, zu der die im Adreßteil genannte Zelle gehört. Die Phase IV läuft also 32 mal ab. Die Abarbeitung geschieht in der Reihenfolge der geometrischen Anordnung auf der Spur beginnend mit der durch die Adresse bestimmten Zelle.
5			**verkürzte Gruppenbefehle** (GX-Befehle) Operationsausführung wie bei 1. Triade = 4, jedoch erfolgt Abbruch der Phase IV eine Wortzeit nachdem der <Ac> negativ geworden ist (X-Bedingung). Wird das VZ des <Ac> im Verlauf einer Trommelumdrehung nicht negativ, erfolgt der Abbruch wie bei einem Gruppenbefehl. Bei Rechtsverschiebung wird $(z_{32})_{Ac}$ als Vorzeichen gewertet. Die Entnahme des nächsten Befehls erfolgt in der 2. Wortzeit nach Abbruch der Phase IV aus der durch den Befehlszähler bezeichneten Spur (Phase II schließt sich ohne Wartezeit an Phase I an!). Ist der entnommene Befehl kein Sprungbefehl, wird dieser Befehl zwar ausgeführt, aber danach wird nicht der folgende Befehl abgearbeitet sondern, wenn der verkürzte Gruppenbefehl in Zelle x stand, der Befehl aus der Zelle x + 2 ausgeführt. Werden normale und X-Abbruchbedingung gleichzeitig erfüllt, so geschieht die Entnahme des nächsten Befehls als ob die normale Abbruchbedingung den Vorrang hätte.
6			**Wiederholungsbefehle** Operationsausführung wie bei 1. Triade = 4, jedoch erfolgt Abbruch der Phase IV, sobald die Sektornummer 00 der Trommel erreicht ist.
7			**verkürzte Wiederholungsbefehle** Operationsausführung wie bei 1. Triade = 5, wenn jedoch <Ac> bis zum Erreichen der Sektornummer 00 nicht negativ geworden ist, erfolgt Abbruch wie bei einem Wiederholungsbefehl.
			Behandlung des <Ac>
		0	keine Löschung von <Ac> — keine Resultatbehandlung
		1	Löschung von <Ac> — keine Resultatbehandlung
		2	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vr
		3	Löschung von <Ac> — Resultat: Vr
		4	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vl
		5	Löschung von <Ac> — Resultat: Vl
		6	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vzl
		7	Löschung von <Ac> — Resultat: Vzl
			Die Löschung des <Ac> erfolgt vor der Operationsausführung. Die Resultatbehandlung erfolgt nach der Operationsausführung.



Worte des C 8205
interne Worte
Wortstellen Nr. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
Befehl
12 Leerstellen
Spur-Nr.
Sektor-Nr.
1. Triade
2. Triade
3. Triade
Zahl Fk hinten
VZ
31 Dualziffern im komplementären Code
Leerstelle für Runden
Zahl Gleitkomma
VZ
Exponent
26 Dualziffern für Mantisse im direkten Code
externe Worte
Symbol Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Oktales Wort
11 Oktalziffern
Befehl
4 Oktalziffern Adresse
3 Oktalziff. Operationssymb.
Zahl FK hinten
Vorzeichen
10^9 10^8 10^7 10^6 10^5 10^4 10^3 10^2 10^1 10^0
Zahl Gleitkomma
Mantissenvorzeichen
10^{-1} 10^{-2}
8 Dezimalziffern Mantisse
10^{-7} 10^{-8}
Vorzeichen Exponent
Exponent

Abb. 1


Blockschaltbild des C 8205
III ∧ RS
+1
I ∨ III
Befehlszähler
II
Magnet-
trommel
128 Spuren
mit je
32 Sektoren
Sektor Nr.
Spur-
wähler
L̄ö
IV ∧ T
Akkumulator
1
1
II ∧ RB
R
H
L
Addiator
IV ∧ T̄
+, −, ∧
K
I
III
≥
≤
II ∧ T
0
23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12
Sektor
Spur
II
24 25 26 27 28 29 30 31 32
V2
V1
Vergleicher
Adressenregister
Operationsreg.
1 2 3 4 5 x (5K)
1 2 3 4 6 7 (8K)
Abtaster
Tastatur
Eingabe Start
Eingabe Ende
5 4 3 2 1 5 (St)
1 2 3 4 5 6 7 8 (St)
1 2 3 4 x 5 6 x (SW)
Schreib-
masch.
Stanzer
Ausgabe Start
Ausgabe Ende
RB ... R-Befehl
I, II, III, IV ... Phasen
K ... Koinzidenzprüfung
T ... Transport
T̄ ... kein Transport
RS ... Rücksprung
Abb. 2

5. Verwendete Symbole zur Darstellung von Programmablaufplänen, die nicht im DDR-Standard TGL 22 451 enthalten sind

	Symbol	Bedeutung	Erläuterungen
5.1	Vr (n,a)	Rechtsverschiebung	n-Anzahl d Verschiebungen a-zu verschiebender Wert
5.2	Vl (n,a)	Linksverschiebung	
5.3	Vzl (n,a)	zyklische Linksver	
5.4	Ok (a)	Oktaldruck	a-zu druckende Variable
5.5	De (a)	Dezimaldruck	
5.6	Gl (a)	Gleitkommadruck	
5.7	Text (a)	Textdruck	a-zu druckender Text
5.8	E (a)	Eingabe	a-einzugebende Variab

Abb. 3

Befehlsschleife des C 8205

Schema der Befehlsabwicklung

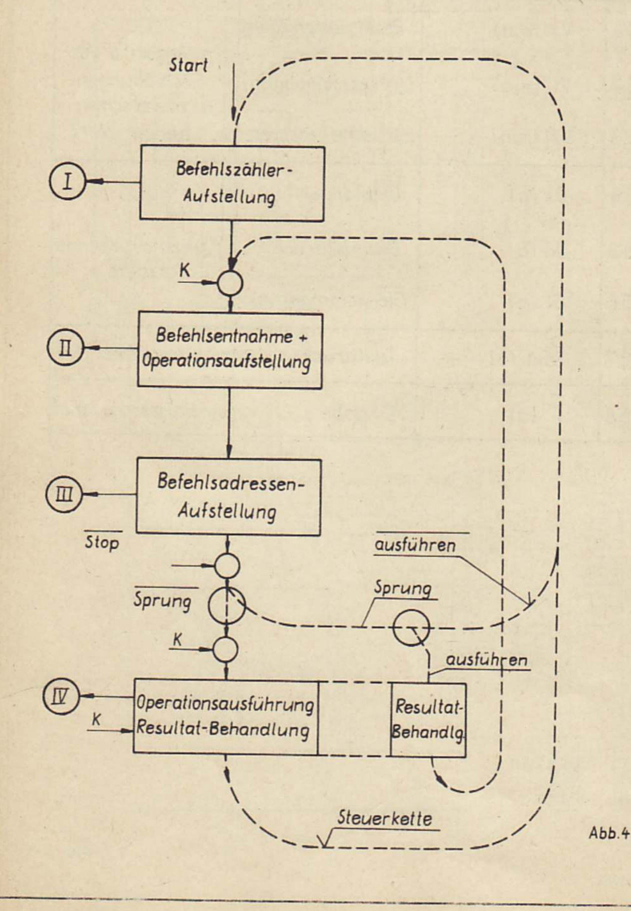
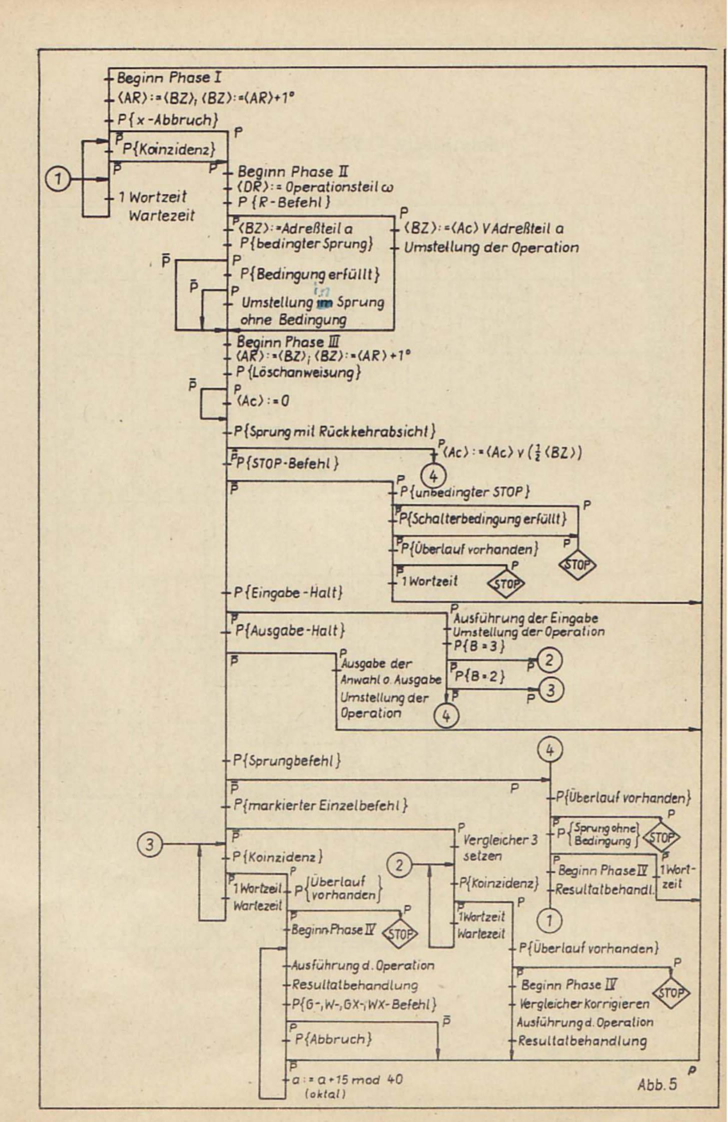


Abb. 4



Beginn Phase I
⟨AR⟩:=⟨BZ⟩; ⟨BZ⟩:=⟨AR⟩+1°
P{x-Abbruch}
P{Koinzidenz}
1 Wortzeit
Wartezeit
Beginn Phase II
⟨DR⟩:= Operationsteil ω
P{R-Befehl}
⟨BZ⟩:=Adreßteil a
P{bedingter Sprung}
⟨BZ⟩:=⟨Ac⟩ V Adreßteil a
Umstellung der Operation
P{Bedingung erfüllt}
Umstellung im Sprung
ohne Bedingung
Beginn Phase III
⟨AR⟩:=⟨BZ⟩; ⟨BZ⟩:=⟨AR⟩+1°
P{Löschanweisung}
⟨Ac⟩:=0
P{Sprung mit Rückkehrabsicht}
⟨Ac⟩:=⟨Ac⟩ v (½ ⟨BZ⟩)
P{STOP-Befehl}
P{unbedingter STOP}
P{Schalterbedingung erfüllt}
P{Überlauf vorhanden}
STOP
1 Wortzeit
STOP
P{Eingabe-Halt}
Ausführung der Eingabe
Umstellung der Operation
P{B=3}
P{Ausgabe-Halt}
Ausgabe der
Anwahl o. Ausgabe
Umstellung der
Operation
P{B=2}
P{Sprungbefehl}
P{markierter Einzelbefehl}
P{Überlauf vorhanden}
P{Sprung ohne Bedingung}
STOP
Vergleicher 3
setzen
P{Koinzidenz}
P{Koinzidenz}
Beginn Phase IV
Resultatbehandl.
1 Wortzeit
1 Wortzeit
Wartezeit
P{Überlauf vorhanden}
1 Wortzeit
Wartezeit
Beginn Phase IV
STOP
P{Überlauf vorhanden}
Ausführung d. Operation
Resultatbehandlung
P{G-, W-, GX-, WX-Befehl}
Beginn Phase IV
Vergleicher Korrigieren
Ausführung d. Operation
Resultatbehandlung
STOP
P{Abbruch}
a:=a+15 mod 40
(oktal)

Abb. 5

S_0 immer gesperrt

Schalterstellung					x = ein				− = aus				b (Nr. der gesperrten Bahn ist mit o bezeichnet)																							
S_{40}	S_{100}	S_{200}	S_{400}	S_{1000}	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	25	26	27	30	31	32	33	34	35	36	37
−	−	−	−	−	o																															
×	−	−	−	−	o	o																														
−	×	−	−	−	o		o																													
×	×	−	−	−	o	o	o	o																												
−	−	×	−	−	o				o																											
×	−	×	−	−	o	o			o	o																										
−	×	×	−	−	o		o		o		o																									
×	×	×	−	−	o	o	o	o	o	o	o	o																								
−	−	−	×	−	o								o																							
×	−	−	×	−	o	o							o	o																						
−	×	−	×	−	o		o						o		o																					
×	×	−	×	−	o	o	o	o					o	o	o	o																				
−	−	×	×	−	o				o				o				o																			
×	−	×	×	−	o	o			o	o			o	o			o	o																		
−	×	×	×	−	o		o		o		o		o		o		o		o																	
×	×	×	×	−	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o																
−	−	−	−	×	o																o															
×	−	−	−	×	o	o															o	o														
−	×	−	−	×	o		o														o		o													
×	×	−	−	×	o	o	o	o													o	o	o	o												
−	−	×	−	×	o				o												o				o											
×	−	×	−	×	o	o			o	o											o	o			o	o										
−	×	×	−	×	o		o		o		o										o		o		o		o									
×	×	×	−	×	o	o	o	o	o	o	o	o									o	o	o	o	o	o	o	o								
−	−	−	×	×	o								o								o								o							
×	−	−	×	×	o	o							o	o							o	o							o	o						
−	×	−	×	×	o		o						o		o						o		o						o		o					
×	×	−	×	×	o	o	o	o					o	o	o	o					o	o	o	o					o	o	o	o				
−	−	×	×	×	o				o				o				o				o				o				o				o			
×	−	×	×	×	o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o		
−	×	×	×	×	o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o	
×	×	×	×	×	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Bahnsperre C 8205

Abb. 6

0023 0063 0123 0163 7723 7763
0000 0040 0100 0140 7700 7740
0015 0055 0115 0155 7715 7755
0032 0072 0132 0172 7732 7772
0007 0047 0107 0147 7707 7747
0024 0064 0124 0164 7724 7764
0001 0041 0101 0141 7701 7741
0016 0056 0116 0156 7716 7756
0033 0073 0133 0173 7733 7773
0010 0050 0110 0150 7710 7750
0025 0065 0125 0165 7725 7775
0002 0042 0102 0142 7702 7742

Abb. 7

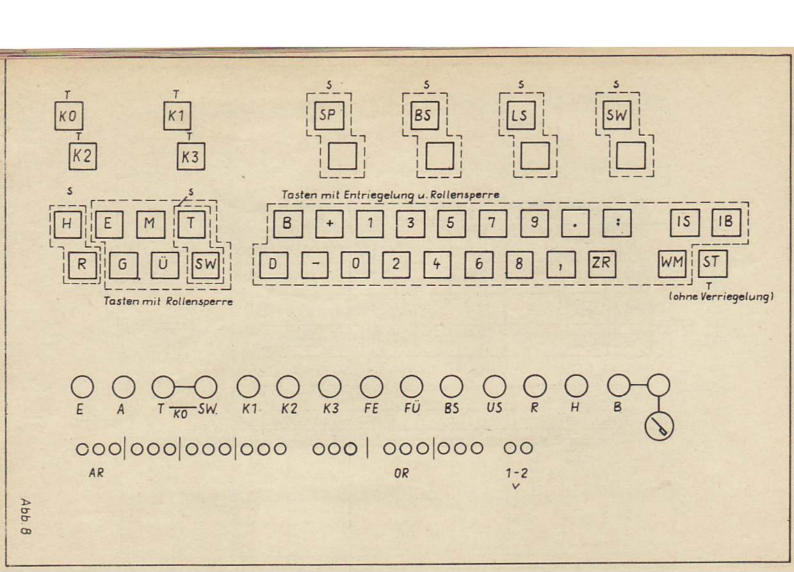
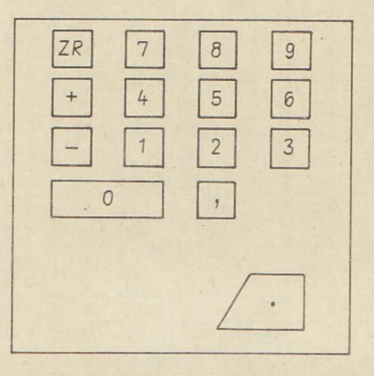

T
K0
K2
T
K1
K3
S
SP
BS
LS
SW
Tasten mit Entriegelung u. Rollensperre
H
E
M
T
R
G
Ü
SW
Tasten mit Rollensperre
B
+
1
3
5
7
9
.
:
IS
IB
D
-
0
2
4
6
8
,
ZR
WM
ST
(ohne Verriegelung)
E
A
T
K0
SW.
K1
K2
K3
FE
FÜ
BS
US
R
H
B
AR
OR
1-2
V

Abb. 8



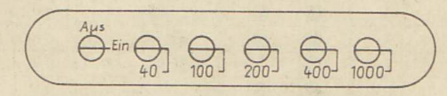


Abb. 9

Lochstreifencode und Schreibmaschinen-Verschlüsselung für C 8205

(R 300-Code mit Zusatzzeichen) — Seite 1

Nr.	Zeichen KB	Zeichen GB	8	7	6	5	4	3	2	1	Befehlsumstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer und Schreibwerk
1	0	#				●					A	0000	020X
2	1	<								●	A	0001	001X
3	2	˙"							●		A	0002	002X
4	3	≈				●			●	●	A	0003	023X
5	4	[						●			A	0004	004X
6	5	>				●		●		●	A	0005	025X
7	6	▼				●		●	●		A	0006	026X
8	7	≋						●	●	●	A	0007	007X
9	8	~					●				A	0010	010X
10	9	]				●	●			●	A	0011	031X
11	¤	ZWR				●	●		●		S	0012	032X
12	:	(					●	●		●	S	0015	015X
13	+	=			●						A	0020	040X
14	a	A			●	●				●	A	0021	061X
15	b	B			●	●			●		A	0022	062X
16	c	C			●				●	●	A	0023	043X
17	d	D			●	●		●			A	0024	064X
18	e	E			●			●		●	A	0025	045X
19	f	F			●			●	●		A	0026	046X
20	g	G			●	●		●	●	●	A	0027	067X
21	h	H			●	●	●				A	0030	070X
22	i	I			●		●			●	A	0031	051X
23	.	!			●	●	●		●	●	S	0033	073X
24	—	Δ		●							S	0040	100X
25	j	J		●		●				●	A	0041	121X
26	k	K		●		●			●		A	0042	122X
27	l	L		●					●	●	A	0043	103X
28	m	M		●		●		●			A	0044	124X
29	n	N		●				●		●	A	0045	105X
30	o	O		●				●	●		A	0046	106X
31	p	P		●		●		●	●	●	A	0047	127X
32	q	Q		●		●	●				A	0050	130X
33	r	R		●			●			●	A	0051	111X
34	,	i		●	●	●					S	0060	160X
35	/	)		●	●					●	A	0061	141X

Lochstreifencode und Schreibmaschinen - Verschlüsselung für C 8205
(R 300-Code mit Zusatzzeichen) Seite 2

Nr.	Zeichen KB	Zeichen GB	8	7	6	5	4	3	2	1	Befehlsumstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer und Schreibwerk
36	%	*		●	●	●	●	●			A	0074	174X
37	,	?		●	●		●		●	●	S	0073	153X
38	s	S		●	●				●		A	0062	142X
39	t	T		●	●	●			●	●	A	0063	163X
40	u	U		●	●			●			A	0064	144X
41	v	V		●	●	●		●		●	A	0065	165X
42	w	W		●	●	●		●	●		A	0066	166X
43	x	X		●	●			●	●	●	A	0067	147X
44	y	Y		●	●		●				A	0070	150X
45	z	Z		●	●	●	●			●	A	0071	171X
46	WRZL/Satzmarke		●		●	●	●		●		S	0032	272X
47	GB/Umsch. Großbuchst.				●		●	●	●	●	S	0037	057X
48	KB/Umsch. Kleinbuchst.			●			●	●	●	●	S	0057	117X
49	Tab/Wortmarke			●	●		●	●		●	S	0075	155X
50	Irrung Satz						●	●	●		S	0016	016X
51	Löschen, Irrung-Z.		●	●	●	●	●	●	●	●	Ü	XXXX	377X
52	Transport			●	●	●	●	●	●	●	S	0077	177X
53	Blockmarke		●	●	●		●		●		S	0072	352X
54	Irrung Block				●	●	●	●	●		S	0036	076X
55	WR/Wagenrücklauf			●			●		●		A	0052	112X
56	Umschaltung I - II			●		●	●	●	●		A	0056	136X
57	Umschaltung II - I					●	●	●	●	●	A	0017	037X
58	ZL/Zeilenvorschub			●	●	●	●		●		A	0072	172X
Dualstell. bei Eingabe			X	18	19	X	20	21	22	23			
Dualstell. bei Ausgabe			13	14	15	16	17	18	19	20			

A : Eingabebefehl wird nach der Eingabe in Addition umgestellt

S : Eingabebefehl wird nach der Eingabe in Sprung umgestellt

Ü : Zeichen wird bei Eingabe überlesen

Anwahlbefehle : K_1 K_2 4700 030. Eingabetastatur und Eingabeschreibwerk

K_1 K_2 4600 030. Leser 1 und Stanzer

K_1 K_2 4500 030. Leser 2 und Ausgabe Schreibwerk

Abb. 10

Lochstreifencode für Cellatron C 8205 (Telegraphenalphabet Nr. 2)

Nr.	Buchstaben	Ziffern u. Zeichen	Codierung (dual) 5	4	3	2	1	Befehlsumstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer
1	A	–				●	●	S	03	0 3 0 X
2	B	?	●	●			●	A	31	0 2 3 X
3	C	:		●	●	●		S	16	0 1 6 X
4	D			●			●	A	11	0 2 2 X
5	E	3					●	A	01	0 2 0 X
6	F			●	●		●	A	15	0 2 6 X
7	G		●	●		●		A	32	0 1 3 X
8	H		●		●			S	24	0 0 5 X
9	I	8			●	●		A	06	0 1 4 X
10	J			●		●	●	A	13	0 3 2 X
11	K	(		●	●	●	●	A	17	0 3 6 X
12	L	)	●			●		A	22	0 1 1 X
13	M	.	●	●	●			S	34	0 0 7 X
14	N	,		●	●			S	14	0 0 6 X
15	O	9	●	●				A	30	0 0 3 X
16	P	0	●		●	●		A	26	0 1 5 X
17	Q	1	●		●	●	●	A	27	0 3 5 X
18	R	4		●		●		A	12	0 1 2 X
19	S				●		●	A	05	0 2 4 X
20	T	5	●					A	20	0 0 1 X
21	U	7			●	●	●	A	07	0 3 4 X
22	V	=	●	●	●	●		A	36	0 1 7 X
23	W	2	●			●	●	A	23	0 3 1 X
24	X	/	●	●	●		●	A	35	0 2 7 X
25	Y	6	●		●		●	A	25	0 2 5 X
26	Z	+	●				●	A	21	0 2 1 X
27	Wagenrücklauf			●				A	10	0 0 2 X
28	Zeilenvorschub					●		A	02	0 1 0 X
29	Buchstaben		●	●	●	●	●	Ü	37	0 3 7 X
30	Ziffern u. Zeichen		●	●		●	●	A	33	0 3 3 X
31	Zwischenraum				●			S	04	0 0 4 X
Dualstell. bei Eingabe			19	20	21	22	23			
Dualstell. bei Ausgabe			20	19	18	17	16			

A : Eingabehaltbefehl wird nach der Eingabe in Addition umgestellt

S : Eingabehaltbefehl wird nach der Eingabe in Sprung umgestellt

Ü : Zeichen wird bei der Eingabe überlesen

Abb. 11

Hilfstabelle für zeitoptimale Programmierung und für die Bestimmung der Adressen von Wiederholungsbefehlen

A	B		C			D						E	F
00	07	32	07	24	32	24	01	16	33	10	25	32	00
01	10	33	10	25	33	25	02	17	34	11	26	31	15
02	11	34	11	26	34	26	03	20	35	12	27	30	32
03	12	35	12	27	35	27	04	21	36	13	30	29	07
04	13	36	13	30	36	30	05	22	37	14	31	28	24
05	14	37	14	31	37	31	06	23	00	15	32	27	01
06	15	00	15	32	00	32	07	24	01	16	33	26	16
07	16	01	16	33	01	33	10	25	02	17	34	25	33
10	17	02	17	34	02	34	11	26	03	20	35	24	10
11	20	03	20	35	03	35	12	27	04	21	36	23	25
12	21	04	21	36	04	36	13	30	05	22	37	22	02
13	22	05	22	37	05	37	14	31	06	23	00	21	17
14	23	06	23	00	06	00	15	32	07	24	01	20	34
15	24	07	24	01	07	01	16	33	10	25	02	19	11
16	25	10	25	02	10	02	17	34	11	26	03	18	26
17	26	11	26	03	11	03	20	35	12	27	04	17	03
20	27	12	27	04	12	04	21	36	13	30	05	16	20
21	30	13	30	05	13	05	22	37	14	31	06	15	35
22	31	14	31	06	14	06	23	00	15	32	07	14	12
23	32	15	32	07	15	07	24	01	16	33	10	13	27
24	33	16	33	10	16	10	25	02	17	34	11	12	04
25	34	17	34	11	17	11	26	03	20	35	12	11	21
26	35	20	35	12	20	12	27	04	21	36	13	10	36
27	36	21	36	13	21	13	30	05	22	37	14	09	13
30	37	22	37	14	22	14	31	06	23	00	15	08	30
31	00	23	00	15	23	15	32	07	24	01	16	07	05
32	01	24	01	16	24	16	33	10	25	02	17	06	22
33	02	25	02	17	25	17	34	11	26	03	20	05	37
34	03	26	03	20	26	20	35	12	27	04	21	04	14
35	04	27	04	21	27	21	36	13	30	05	22	03	31
36	05	30	05	22	30	22	37	14	31	06	23	02	06
37	06	31	06	23	31	23	00	15	32	07	24	01	23

A: Sektornummer der Befehlsadresse

B: Sektornummer der Adressen der zeitoptimal greifbaren Operanden bei Einzelbefehlen

C: Sektornummern der Adressen der zeitoptimal greifbaren Operanden bei Gruppen-, Wiederholungs- und verkürzten Gruppen- oder Wiederholungsbefehlen

D: Sektornummern der Zieladressen von Sprungbefehlen mit keiner (1. Spalte) oder nur geringer (folgende Spalten) Wartezeit

E: Anzahl der Operationen

F: Sektornummer der Adresse des Wiederholungsbefehls

Abb. 12

1. Organisationsbefehle 1. Art

Befehlstyp: B = 0

1.1. Unbedingter Sprung

Operationsart: A = 0

Es erfolgt eine Unterbrechung der natürlichen Reihenfolge der Befehlsabarbeitung. Die Programmabarbeitung wird fortgesetzt bei dem Befehl, dessen Nummer durch den Adreßteil des Sprungbefehls bezeichnet ist. In der Befehlsschleife folgt nach der Phase IV die Phase II.

Der <AC> wird nur der Löschanweisung und Resultatbehandlung unterworfen.

1.2. Eingabe - Halt

Operationsart: A = 1

Die Zentraleinheit wartet auf die Eingabe eines Zeichens über ein vorher angewähltes Eingabegerät.

In Abhängigkeit vom eingegebenen Zeichen wird der E-H-Befehl in einen Additions- oder Sprungbefehl umgestellt (auf den Verschlüsslungstabellen gekennzeichnet mit "A" bzw. "S", siehe Abb. 10 und 11).

Nach Eingabe des Zeichens erfolgt eine disjunktive Verknüpfung der Bits des Zeichens mit dem Inhalt des Adreßregisters.

Die Phase IV wird mit der umgestellten Operation ausgeführt. Bei Eingabe im R 300-Code erfolgt Paarigkeitsprüfung. Wird ein paariges Zeichen eingegeben, erfolgt Rechner-Stop und Anzeige.

"Irrung Zeichen" und "Transportloch" im Vorspann unterliegen nicht der Paritätskontrolle. Die Lochkanäle 5 und 8 werden nicht zur Einstellung des Adressenregisters genutzt. Die disjunktive Verknüpfung erfolgt mit den 6 kleinsten Stellen des Adreßregisters.

1.3. Unbedingter Stop

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: $Z < 4$

Der Rechner stopt in der III. Phase der Befehlsabarbeitung.
Es bestehen 3 Möglichkeiten diesen Stop zu beseitigen:
Start-Taste, Tastenkombination H - Ü - R und
Tastenkombination H - M - R.

Start-Taste

Die Abarbeitung der Befehlsschleife wird fortgesetzt, dabei entsteht im OR durch disj. Verknüpfung die Operation 26 x.

H - Ü - R

Hier erfolgt die Befehlsumstellung in 7777 26 x,nach Abarbeitung wird das Programm in natürlicher Reihenfolge fortgesetzt.

H - M - R

Durch disj. Verknüpfung entsteht der Operationsteil 025 bzw. 027. Es erfolgt ein unbed. Sprung nach der im Stop-Befehl angegebenen Adresse und dort wird die Programmabarbeitung fortgesetzt. Resultatbehandlung wird ausgeführt.

1.4. Sprung mit Rückkehrabsicht

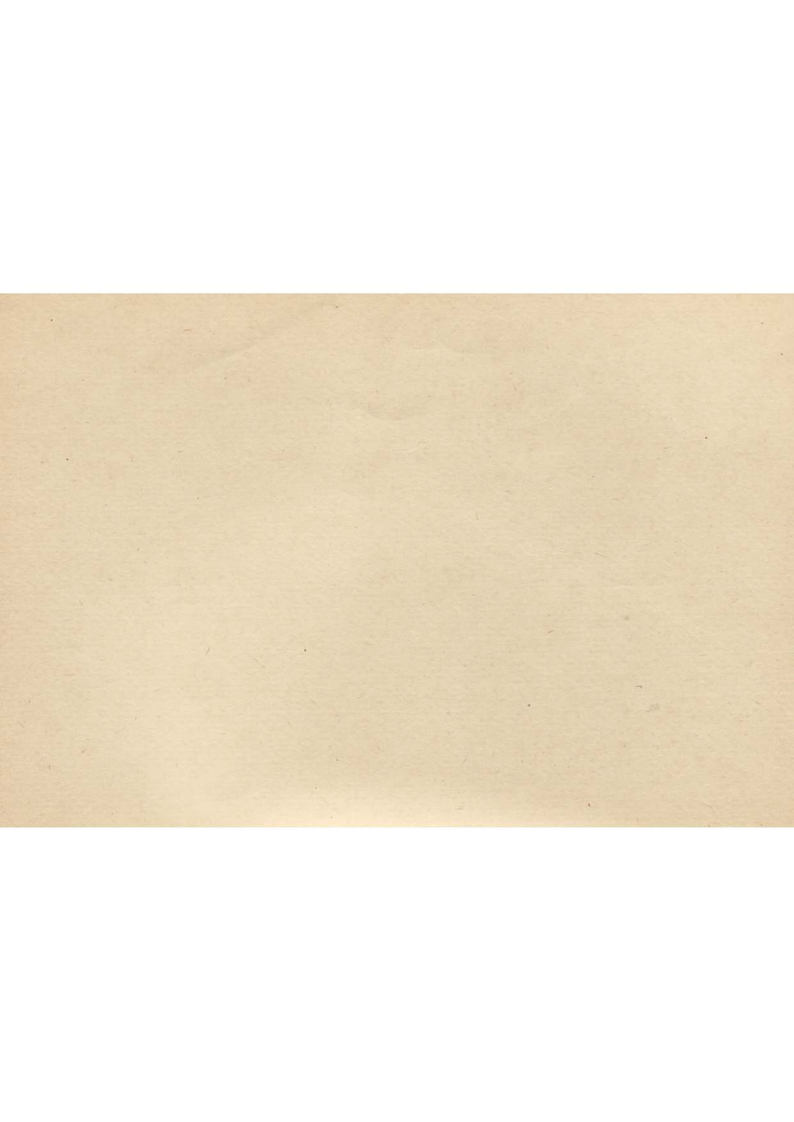
Operationsart: A = 2

Operationszusatz: $Z \geq 4$

1. Ablauf der Phasen I und II normal

2. Phase III: disj. Verknüpfung des <AC> mit dem vorher um 1 AE erhöhten und rechtsverschobenen<BZ>. Das Ergebnis der Disjunktion steht im AC.

3. Phase IV: Ausführung der Linksverschiebung bzw. zyklischen Linksverschiebung und Sprung nach der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Vl und Vzl haben hier die gleiche Wirkung!



1.1. Unbedingter Sprung

Operationsart: A = O

Es erfolgt eine Unterbrechung der natürlichen Reihenfolge der Befehlsabarbeitung. Die Programmabarbeitung wird fortgesetzt bei dem Befehl, dessen Nummer durch den Adreßteil des Sprungbefehls bezeichnet ist. In der Befehlsschleife folgt nach der Phase IV die Phase II.

Der <AC> wird nur der Löschanweisung und Resultatbehandlung unterworfen.

1.2. Eingabe - Halt

Bei der Eingabe im FS-Code erfolgt die disjunktive Verknüpfung in den 5 kleinsten Stellen des Adressenregisters.

Desweiteren gilt ganz allgemein:

Die Eingabe ist in jedem beliebigen 5 Kanal-Code und in jedem unpaarigen 8 Kanal-Code möglich. Bei der 8 Kanal-Eingabe ist zu beachten, daß nur 6 Kanäle für die Adresseneinstellung verwendet werden und somit unterschiedliche Zeichen gleiche Adressen einstellen können. Die Beschränkung auf den modifizierten R 300 Code und den FS-Code erfolgt hier, weil die Software nur für die beiden angegebenen Codes erarbeitet wird.

ein paariges Zeichen eingegeben, erfolgt Rechner-Stop und Anzeige.

"Irrung Zeichen" und "Transportloch" im Vorspann unterliegen nicht der Paritätskontrolle. Die Lochkanäle 5 und 8 werden nicht zur Einstellung des Adressenregisters genutzt. Die disjunktive Verknüpfung erfolgt mit den 6 kleinsten Stellen des Adreßregisters.

Operationszusatz:

Der Rechner stopt in de

Es bestehen 3 Möglichke

Start-Taste, Tastenkomb

Tastenkomb

Start-Taste

Die Abarbeitung der Bef

entsteht im OR durch d

H - Ü - R

Hier erfolgt die Befehl

I u

2. Phase III: disj. Verk

um 1 AE er

Das Ergebn

3. Phase IV: Ausführung

Linksversc

teil angeg

hier die g

Nach Ausführung dieses Befehls steht (bei Z = 5 oder 7) im AC ein unbedingter Sprung nach der Nummer des auf den Rücksprungbefehl folgenden Befehls.
Wenn die Zieladresse des Sprungbefehls den ersten Befehl eines UP bezeichnet, steht also im AC die Rücksprungadresse in das HP.

1.5. Ausgabe-Halt

Operationsart: A = 3

In Abhängigkeit vom Adressenbit z_{12} wirkt dieser Befehl als Anwahlbefehl oder Ausgabebefehl. Anwahlbefehle bewirken die Anwahl eines Eingabe-Ausgabe-Kanals.

E-A-Kanal	Anwahl-Adresse	periphere Geräte
0	4700	Tastatur Schreibwerkeingabe
1	4600	Leser 1 Stanzer
2	4500	Leser 2 Schreibwerkausgabe

Die Anwahl bleibt erhalten bis sie durch eine neue Anwahl ersetzt wird.
Ausgabebefehle bewirken die Ausgabe eines Zeichens über den 1 Zeichen-Puffer und das angewählte Ausgabegerät.

Schreibwerkausgabe

Das auszugebende Zeichen wird durch die Bits z_{14}, z_{15} und z_{17} bis z_{20} des Adreßteils, in Abhängigkeit von dem in der Schreibmaschine verdrahteten Code, bestimmt. Es können nur die auf der Schreibwerktastatur vorhandenen Zeichen gedruckt werden.

Stanzerausgabe

Die zu stanzende Lochkombination ergibt sich bei 8 Kanal aus den Dualstellen z_{13} bis z_{20}, bei 5 Kanal aus den Dualstellen z_{16} bis z_{20}.

Gelocht werden die mit L besetzten Bits. Bei allen Ausgabe-Halt-Befehlen wird befohlene AC-Löschung ausgeführt.

1.6. Negativsprung

Operationsart: A = 4

Die Ausführung des Sprunges ist abhängig vom Vorzeichen des <AC> in der II. Phase.

Bei negativem <AC> erfolgt ein unbed. Sprung
bei positivem <AC> wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und die Befehlsfolge weiter in der natürlichen Reihenfolge abgearbeitet.

1.7. Positivsprung

Operationsart: A = 5

Die Ausführung des Sprunges ist abhängig vom Vorzeichen des <AC> in der II. Phase.

Bei positivem <AC> erfolgt ein unbed. Sprung
bei negativem <AC> wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und die Befehlsfolge weiter in der natürlichen Reihenfolge abgearbeitet.

1.8. Bedingter Stop

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: Z < 4

Bei erfüllter Schalterbedingung wirkt er bis zur Unterbrechung der Befehlsabarbeitung wie der unbedingte Stop.

4 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops:

Lösen des Schalters "bS".
Start-Taste und H - Ü - R ,

Wirkung wie bei 1.3. beschrieben.

Tastenkombination H - M - R

Es entsteht durch disj. Verknüpfung im OR ein bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht. Die Phase IV wird nicht durchlaufen, es schließt sich Phase I an, d. h. die Programmabarbeitung wird in der natürlichen Reihenfolge fortgesetzt.

1.9. Bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: $Z \geqq 4$

Bei erfüllter Schalterbedingung wirkt dieser Befehl wie bei A = 2.
Bei nicht erfüllter Bedingung wirkt der Befehl als Leerbefehl bis auf evtl. befohlene AC-Löschung.

1.10. Überlaufsprung

Operationsart: A = 7

Bei vorhandenem Überlauf wird dieser Befehl wie ein unbedingter Sprung ausgeführt und gleichzeitig der Überlauf gelöscht. Tritt kein Überlauf ein, erfolgt nur ein evtl. Akkulöschung, danach wird der nächste Befehl in natürlicher Reihenfolge abgearbeitet.

2. Organisationsbefehle 2. Art

Befehlstyp: B = 1

2.1. Unbedingter Sprung

Operationsart: A = 0

Er hat die gleiche Wirkung wie der unbedingte Sprung 1. Art.

2.2. Eingabe-Halt

Operationsart: A = 1

Der Befehlsablauf erfolgt wie beim Eingabe-Halt 1. Art.
Bei der Operationsumstellung in Sprung entsteht im Operationsteil ein unbedingter Sprung 2. Art, bei Umstellung in Addition entsteht ein markierter Einzelbefehl Addition.

Es kann nur noch die Korrektur des Vergleichszustandes erfolgen. Ist beim Vergleich die Gleichheit richtig, wird keine Korrektur ausgeführt, der zufällig vorhandene Vergleichszustand bleibt erhalten. Ansonsten wird durch die Korrektur der richtige Vergleicher gesetzt. Die IV. Phase wird normal durchlaufen.

2.3. Unbedingter Stop

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: Z < 4

Dieser Befehl läuft bis zur Unterbrechung der Befehlsschleife wie der unbedingte Stop 1. Art ab.

Bei den 3 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops tritt folgende Wirkung ein:

Start-Taste

Die Abarbeitung der Befehlsschleife wird fortgesetzt, dabei entsteht im OR durch disj. Verknüpfung die Operation 36 x.
Auch hier kann nur noch Korrektur des Vergleichers erfolgen, wie beim Befehl Eingabe-Halt 2. Art beschrieben.
Im übrigen erfolgt die normale Abarbeitung der Phase IV.

H - Ü - R

Es erfolgt Befehlsumstellung in 7777 36 x, nach Abarbeitung dieses Befehls wird das Programm weiter in natürlicher Reihenfolge abgearbeitet.

H - M - R

Durch disj. Verknüpfung des OR mit der Operation 025 entsteht ein Operationsteil 125 oder 127. Von dieser Operation wird nur die Resultatbehandlung ausgeführt, der nächste Befehl wird aus der im Stop-Befehl angegebenen Adresse entnommen.

2.4. Sprung mit Rückkehrabsicht

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: Z $\geqq$ 4

Wirkung bei Sprung mit Rückkehrabsicht 1. Art.

2.5. Ausgabe-Halt

Operationsart: A = 3

Wirkung bei Ausgabe-Halt 1. Art.

2.6. Vergleichersprung 1

Operationsart: A = 4

Wenn der Vergleicher 1 oder 3 gesetzt ist, erfolgt ein Sprung nach der im Befehl angegebenen Adresse. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und der nächste Befehl in natürlicher Reihenfolge ausgeführt.

2.7. Vergleichersprung 2

Operationsart: A = 5

Bedingung für die Ausführung des Sprunges ist das Vorhandensein des Vergleichszustandes 2 oder 3. Ansonsten gilt für die Wirkungsweise dieses Befehls das unter 2.6. Gesagte.

2.8. Vergleichersprung 3

Operationsart: A = 7

Bedingung für die Ausführung des Sprunges ist das Vorhandensein des Vergleichszustandes 3. Andernfalls ist die Wirkungsweise wie unter 2.6. beschrieben.

2.9. Bedingter Stop

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: $Z < 4$

Wirkung wie bedingter Stop 1. Art. Auch hier gibt es die 4 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops.

Lösen des Schalters "bS".

Start-Taste

Es entsteht eine Operation 36 x durch die disj. Verknüpfung, für die Behandlung des Vergleichers gilt Punkt 2.3.

H - Ü - R

Durch Betätigen dieser Tastenkombination wird ein Befehl 7777 36 x gebildet und ausgeführt. Ausführung siehe Punkt 2.3.

H - M - R

Wirkung siehe Punkt 1.8.

2.10. Leer-Befehl

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: Z ≧ 4

Bis auf eine evtl. Akkulöschung führt dieser Befehl ohne Wirkung zur Abarbeitung des nächsten Befehls.

3. Einzelbefehle

Befehlstyp: B = 2

3.1. Konjunktion im Akkumulator

Operationsart: A = 0

Es erfolgt bitweise Konjunktion des Akku-Inhaltes mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle.

Bei Befehlen mit Löschanweisung ist das Ergebnis gleich dem Akku-Inhalt Null. Bei Markierung dieser Befehle erfolgt zusätzlich der Vergleich 0 mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Zelle. Da der ⟨AC⟩ Null bleibt, kann bei GX und WX-Befehlen die X-Bedingung nicht wirksam werden, so daß diese Befehle wie G- bzw. W-Befehle ablaufen.

3.2. Addition

Operationsart: A = 1

Es erfolgt eine Addition des ⟨AC⟩ zum Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat steht im Akkumulator. Überlauf kann eintreten bei Einzelbefehlen und markierten Einzelbefehlen ohne Resultatbehandlung.

3.3. Subtraktion

Operationsart: A = 2

Es erfolgt eine Subtraktion des Inhaltes der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle vom ⟨AC⟩. Das Resultat steht im Akkumulator. Für Überlauf gilt das unter 3.2. Gesagte.

3.4. Bedingte Addition - Subtraktion

Operationsart: A = 3

In Abhängigkeit vom VZ des <AC> erfolgt eine Addition oder eine Subtraktion. Ist das VZ des <AC> negativ, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle zum <AC> addiert. Ist das VZ des <AC> positiv, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle vom <AC> subtrahiert.
Bei Rechtsverschiebung wird die Wortstelle z_{32} als VZ interpretiert, es ergibt sich folgende Wirkungsweise:

Ist z_{32} negativ, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle zum <AC> addiert.

Ist z_{32} positiv, bleibt der <AC> unverändert.

Für Überlauf gilt das unter 3.2. Gesagte.

3.5. Transport

Operationsart: A = 4

Es erfolgt ein Transport des <AC> zu der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Der <AC> bleibt bis auf evtl. Löschung und Resultatbehandlung erhalten. Überlauf kann nicht eintreten. Ein Transportbefehl mit Löschung als markierter Einzelbefehl hat zusätzlich einen Vergleich des <AC> mit Null zur Folge, es wird Vergleicher 3 gesetzt.

3.6. Konjunktion im Speicher

OP Zusatz: 0, 2, 4, 6

Operationsart: A = 5

Es erfolgt eine bitweise Konjunktion des <AC> mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat der Konjunktion steht in dieser Zelle. Der <AC> bleibt erhalten, Resultatbehandlung ist möglich. ~~Operationszusätze mit Löschung würden als Ergebnis der Konjunktion Null bringen.~~

3.7. Konjunktion mit negiertem Akkumulatorinhalt

Operationsart: A = 6

Es erfolgt eine bitweise Konjunktion des negierten <AC> mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat steht in der Speicherzelle. Der <AC> bleibt bis auf evtl. Löschung und Resultatbehandlung erhalten.

3.8. Bedingte Speicherlöschung

Operationsart: A = 7 Op Zusatz: 0, 2, 4, 6

In Abhängigkeit vom VZ des <AC> wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle gelöscht oder beibehalten.

Ist der <AC> positiv, erfolgt Löschung.

Ist der <AC> negativ, erfolgt keine Löschung.

Der <AC> bleibt (bis auf evtl. Resultatbehandlung) erhalten.

Bei Operationszusätzen mit Löschanweisung ergibt sich die Wirkung eines ~~Transportbefehls mit Löschung~~. R-Befehls

Bei Rechtsverschiebung wird die Wortstelle z_{32} als VZ interpretiert. Bei allen anderen Resultatbehandlungen ist z_0 Vorzeichenstelle.

Tritt dieser Befehl als G-, GX-, W- oder WX-Befehl mit Linksverschiebung oder zyklischer Linksverschiebung auf, wird das Bit z_0 zweimal als Vorzeichenbit interpretiert.

3.9. R-Befehl

Operationsart: A = 5 oder 7

Operationszusatz: 1, 3, 5, 7

In der II. Phase der Befehlsabarbeitung wird der Adreßteil des aufgerufenen Befehls disjunktiv mit dem <AC> verknüpft, das Resultat steht im Befehlszähler. Gleichzeitig wird im

Operationsregister das Bit z_{27} gelöscht, d. h. bei A = 5 wird die Operation in Addition und bei A = 7 in bedingte Addition umgestellt.

Die weitere Abarbeitung erfolgt entsprechend der in Phase II entstandenen Situation.

Überlauf kann nur bei der Operation 271 eintreten. Tritt der R-Befehl als markierter Einzelbefehl auf, erfolgt der Vergleich ~~des <AC> mit Null~~. 0 mit <a*>.

4. Markierter Einzelbefehl

Befehlstyp: B = 3

Zusätzlich zur Abarbeitung des Einzelbefehls wird durch das Markieren der 1. Triade des Operationsteils (besetzen des niedrigsten Bit dieser Triade) einer von 3 möglichen Vergleichszuständen im Rechner erzeugt.

Das Resultat des Vergleiches bestimmt die Art des Vergleichszustandes.

Bei Operationsarten A ≦ 3 wird der <AC> nach der III. Phase mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle verglichen.

Bei Operationsarten A ≧ 4 erfolgt der Vergleich des <AC> mit Null. Generell läuft der markierte Einzelbefehl so ab, daß am Ende der III. Phase ein Vergleichszustand 3 erzeugt wird. Dieser wird in der IV. Phase nach folgender Vorschrift korrigiert:

Bei $\langle AC \rangle < \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 1 erzeugt
bei $\langle AC \rangle > \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 2 erzeugt
bei $\langle AC \rangle = \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 3 erzeugt

4.1. Reines Vergleichersetzen

Operationsteile: 330 und 331

Bei diesen beiden Befehlen wird die Ausführung der Operation in der Phase IV unterdrückt, die evtl. Löschanweisung wird ausgeführt, es wird ein Vergleichszustand erzeugt. Der <AC> wird mit dem Inhalt der Zelle verglichen. AC-Überlauf kann nicht eintreten.

5. Gruppenbefehl (G-Befehl)

Befehlstyp: B = 4

Bis zur III. Phase der Befehlsabarbeitung verläuft der Gruppenbefehl wie ein Einzelbefehl. Die IV. Phase wird mit allen Zellen der Spur abgearbeitet, die durch den Adreßteil des Befehls bestimmt ist. Somit findet die IV. Phase 32 mal statt. Die Abarbeitung der Zellen der gewählten Spur erfolgt in der Reihenfolge ihrer Anordnung auf der Trommel.

6. Verkürzter Gruppenbefehl (GX-Befehl)

Befehlstyp: B = 5

Der verkürzte Gruppenbefehl beginnt wie ein Gruppenbefehl und wird 1 Wortzeit über das Eintreten einer zusätzlichen Abbruchbedingung (X-Bedingung) hinaus abgearbeitet.
Die X-Bedingung ist erfüllt, wenn der ⟨AC⟩ negativ geworden ist.

Bei Rechtsverschiebung gilt die Wortstelle z_{32} als AC-Vorzeichen.

Der nächste Befehl wird ohne Wartezeit aus der durch den Befehlszähler bezeichneten Spur und der 2 Wortzeiten nach Ende der GX-Operation vorhandenen Sektornummer entnommen.
Bei gleichzeitiger Erfüllung der normalen und der zusätzlichen Abbruchbedingung erfolgt die Entnahme des nächsten Befehls wie nach einem G-Befehl.

Erfolgt der Abbruch des Befehls auf Grund der erfüllten X-Bedingung, wird das Programm bei n+2 fortgesetzt, wenn der GX-Befehl auf dem Platz n stand und der 2 Wortzeiten nach Ende der GX-Operation entnommene Befehl kein Sprungbefehl war.

7. Wiederholungsbefehl (W-Befehl)

Befehlstyp: B = 6

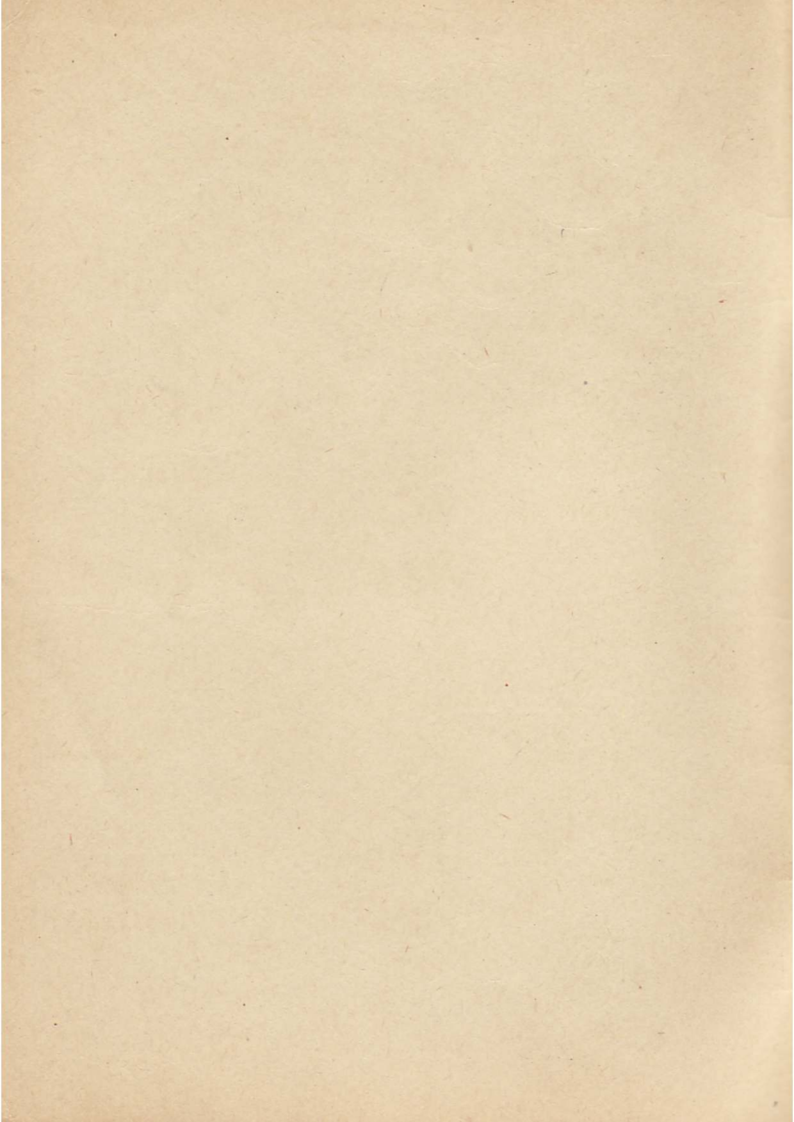
Bis zur III. Phase der Befehlsabarbeitung verläuft der Wiederholungsbefehl wie ein Einzelbefehl. Die IV. Phase wird beginnend bei der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle bis zur Null-Stellung der Trommel wiederholt.
Die Abarbeitung der Zellen der gewählten Spur erfolgt in der Reihenfolge ihrer Anordnung auf der Trommel.

8. Verkürzter Wiederholungsbefehl (WX-Befehl)

Befehlstyp: B = 7

Der verkürzte Wiederholungsbefehl hat die gleiche zusätzliche Abbruchbedingung (X-Bedingung) wie der verkürzte Gruppenbefehl.

Der Abbruch erfolgt spätestens, wenn die Nullstellung der Trommel erreicht ist. Für die Fortsetzung der Programmabarbeitung gilt das Gleiche wie beim GX-Befehl ausgeführt.



Sachs. –	FCK	2:0	2:0
Jena –	Riesa	2:0	
Vorwärts –	Stahl	3:0	
Rostock –	Chemie Leipz.	0:0	
Dresden –	Rot-Weiß	0:0	
Halle –	BFC	1:1	
Magdeburg –	Aue	0:1	0:1